

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-120797

(43)Date of publication of application : 25.04.2000

(51)Int.Cl.

F16G 5/16

(21)Application number : 10-294879

(71)Applicant : BANDO CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 16.10.1998

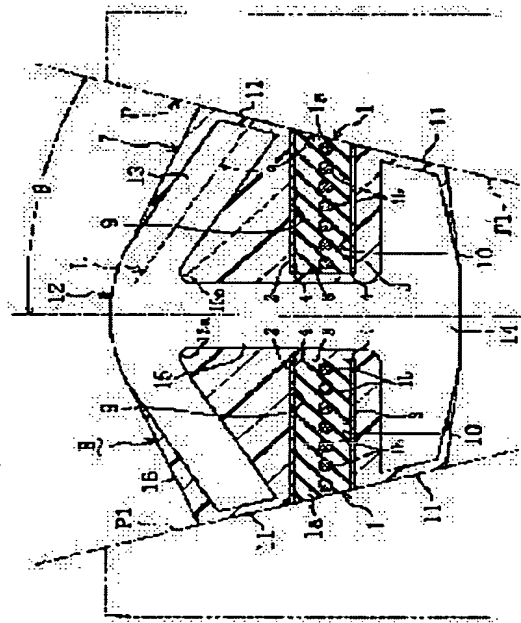
(72)Inventor : OKAWA KOICHI
TAKAHASHI MITSUHIKO

(54) HIGH LOAD TRANSMITTING V BELT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To elongate a service life of a high load transmitting V belt of a block type in which tensile belts are fitted to fitting grooves on side surfaces of blocks by suppressing biting of the blocks into a pulley groove while increasing a transmitting load of the belt, removing the blocks out of the pulley groove without requiring pulling-out of the tensile belts, and thereby preventing early breakage of the tensile belts.

SOLUTION: A beam angle is at least 90 degrees, which angle is formed by vertical center line L of an upper side beam 13 and a pulley groove surface P1 of a block 7 on the pulley center side of a contact position of an upper side contact portion 11. Tensile stress or stress obtained by a little subtraction is applied to a root 13a of the upper side beam 13. A frictional coefficient μ between each contact portion 11 of the block 7 and the pulley groove surface P1 is indicated by the following formula; $\mu \leq \tan \theta + 0.05$, where θ is an angle formed by lateral side surfaces of a belt B and a vertical plane O.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3464922

[Date of registration] 22.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-08567

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 15.05.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-120797
(P2000-120797A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 G 5/16

識別記号

F I

F 1 6 G 5/16

テマコード* (参考)

G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-294879

(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998. 10. 16)

(71) 出願人 000005061

バンドー化学株式会社

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72) 発明者 大川 浩一

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(72) 発明者 高橋 光彦

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(74) 代理人 100077931

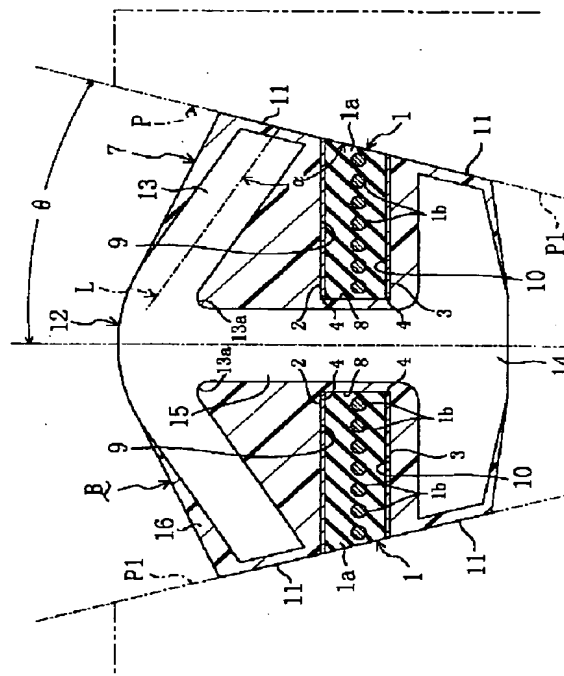
弁理士 前田 弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高負荷伝動用Vベルト

(57) 【要約】

【課題】 張力帯1, 1に対し多数のブロック7, 7, …を、各ブロック7側面の嵌合溝8に張力帯1を嵌合して係合固定したブロックタイプの高負荷伝動用VベルトBにおいて、ベルトの伝動負荷を増大させながら、ブロック7のプーリ溝への食込みを抑え、そのブロック7を張力帯1の引抜きを要することなくプーリ溝から抜け出るようにして張力帯1の早期切断を防止し、ベルトBの高寿命化を図る。

【解決手段】 上側ビーム部13の上下中心線Lと、ブロック7の上側接触部11の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面P1とのなすビーム角 α を 90° 以上とし、上側ビーム部13の根元部分13aに引張応力又はそれから減少した引張応力を作用させる。また、ブロック7の各接触部11とプーリ溝面P1との間の摩擦係数 μ を、ベルトBの左右側面と上下方向の平面Oとのなすベルト側面角度 θ に対し $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上下面にそれぞれベルト長さ方向に並ぶ多数の上側被噛合部及び下側被噛合部が上下に対応して設けられた張力帯と、

ベルト幅方向の側面に、上壁面に上記張力帯の上側被噛合部に噛合する上側噛合部を有する一方、下壁面に張力帯の下側被噛合部に噛合する下側噛合部を有する嵌合溝と、該嵌合溝の上下両側に位置し、プーリ溝面に接触する上側及び下側接触部とが設けられた多数のブロックとを備え、

上記各ブロックの嵌合溝に張力帯を嵌合することにより、各ブロックが張力帯に係合固定され、上記各ブロックは、樹脂部内に少なくとも上記上下の噛合部及び接触部が樹脂部で構成されるように埋設された補強部材を備え、

上記補強部材が、嵌合溝の上下側にそれぞれ位置する上側及び下側ビーム部と、該上下ビーム部の基端部同士を接続するピラー部とからなる高負荷伝動用 V ベルトであって、

上記補強部材の上側ビーム部の上下中心線と、ブロック側面の上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上とされており、上記ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ が、ベルトの左右側面と上下方向の平面とのなすベルト側面角度 θ に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ であることを特徴とする高負荷伝動用 V ベルト。

【請求項 2】 上下面にそれぞれベルト長さ方向に並ぶ多数の上側被噛合部及び下側被噛合部が上下に対応して設けられた張力帯と、

ベルト幅方向の側面に、上壁面に上記張力帯の上側被噛合部に噛合する上側噛合部を有する一方、下壁面に張力帯の下側被噛合部に噛合する下側噛合部を有する嵌合溝と、該嵌合溝の上下両側に位置し、プーリ溝面に接触する上側及び下側接触部とが設けられた多数のブロックとを備え、

上記各ブロックの嵌合溝に張力帯を嵌合することにより、各ブロックが張力帯に係合固定され、上記各ブロックは、樹脂部内に少なくとも上記上下の噛合部及び接触部が樹脂部で構成されるように埋設された補強部材を備え、

上記補強部材が、嵌合溝の上下側にそれぞれ位置する上側及び下側ビーム部と、該上下ビーム部の基端部同士を接続するピラー部とからなる高負荷伝動用 V ベルトであって上記補強部材の上側ビーム部は、基端部側の上下中心線とブロック側面の上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上とされる一方、先端部側の上下中心線とブロック側面の上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° よりも小さくなるように曲がっており、

上記ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ が、ベルトの左右側面と上下方向の平面とのなすベルト側面角度 θ に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ であることを特徴とする高負荷伝動用 V ベルト。

【請求項 3】 上下面にそれぞれベルト長さ方向に並ぶ多数の上側被噛合部及び下側被噛合部が上下に対応して設けられた張力帯と、

ベルト幅方向の側面に、上壁面に上記張力帯の上側被噛合部に噛合する上側噛合部を有する一方、下壁面に張力帯の下側被噛合部に噛合する下側噛合部を有する嵌合溝と、該嵌合溝の上下両側に位置し、プーリ溝面に接触する上側及び下側接触部とが設けられた多数のブロックとを備え、

上記各ブロックの嵌合溝に張力帯を嵌合することにより、各ブロックが張力帯に係合固定され、上記各ブロックは、樹脂部内に少なくとも上記上下の噛合部及び接触部が樹脂部で構成されるように埋設された補強部材を備え、

上記補強部材が、嵌合溝の上下側にそれぞれ位置する上側及び下側ビーム部と、該上下ビーム部の基端部同士を接続するピラー部とからなる高負荷伝動用 V ベルトであって、

上記補強部材の上側ビーム部は、基端部側から先端部側に向かって下側に向かうように湾曲しており、上記ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ が、ベルトの左右側面と上下方向の平面とのなすベルト側面角度 θ に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ であることを特徴とする高負荷伝動用 V ベルト。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかの高負荷伝動用 V ベルトにおいて、

補強部材における下側ビーム部の上下中心線の先端部の位置が基端部よりも下側に位置していることを特徴とする高負荷伝動用 V ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高負荷伝動用 V ベルトに関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、多数のブロックと心線及び硬質ゴムからなる張力帯とで構成され、張力帯と各ブロックとの動力授受をブロックの凸部と張力帯の凹部との係合により行う形式の高負荷伝動用 V ベルトがよく知られ、無段変速機の分野で使用されている。この V ベルトでは、その曲易さを確保するために、各ブロックの張力帯への固定を接着ではなく、物理的な係合状態（噛合状態）により行うようになされている。

【0003】 ところで、このような高負荷伝動用 V ベルトでは、その各ブロックを硬質樹脂材料で形成し、その内部に補強のための補強部材が少なくとも張力帯との噛合部及びプーリ溝面との接触部を樹脂部とするように埋

10

20

30

40

50

設され、この補強部材は張力帯の上下側にそれぞれ位置する上側及び下側ビーム部と、これら上下ビーム部の基端部同士を接続するピラー部とからなっている。

【0004】しかし、このベルトによる高負荷伝動時、上記ブロック内の補強部材のうち、張力帯の上側（プーリの半径方向外側）に位置する上側ビーム部の基端部（根元部）に繰返し応力が作用すると、その上側ビーム部が根元部分から折損することがあり、ベルトによる動力伝達が不可能になる。

【0005】そこで、従来、実開平5-3692号公報 10 に示されるように、上記ブロックの補強部材においてベルト幅方向に延びる左右の上側ビーム部を基端部（左右全体の中央部）の位置が先端部（左右全体の両端部）よりも高くなるようにアーチ形状に湾曲させることにより、上側ビーム部の根元部分に発生する応力を小さくしてその折損を防止することが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記提案例のものにおいては、ブロック内の補強部材の上側ビーム部の折損を防止して高負荷伝動を行うことができるが、20 その反面、ベルトに張力をかけたときにブロックがプーリ溝に食い込んでしまい、このベルトがプーリ溝から抜け出るときの抵抗が増大し、張力帯が早期に切断してしまうという問題がある。

【0007】すなわち、ベルトをプーリに巻き掛けて動力を伝達するとき、プーリ溝内にあるブロックには、張力帯から下方向（プーリ中心方向）に押されてプーリ溝内に押し込まれる押込み力と、張力帯及びプーリの間で回転を伝える剪断力とが働き、上記押込み力及び剪断力によりブロックの補強部材が弾性域で変形し、ブロック 30 の樹脂部は圧縮される。その後、ブロックがプーリ溝から抜けるときには、上記押込み力及び剪断力がなくなつてブロックがプーリ溝から離れるが、その際に、ブロックがプーリ溝内に食い込んで突っ張ったままとなり、この食い込み状態のブロックをプーリ溝から張力帯が引き抜いて離すようになり、このようなブロックの引抜きにより張力帯の疲労破壊が促進されて早期破損に繋がると考えられる。

【0008】本発明は斯かる点に鑑みてなされたもので、その目的は、ベルトのブロックにおける樹脂部からなる摺接部の特性を適正に変えることで、ベルトのブロックがプーリ溝内に押し込まれたときにそのプーリ溝への食い込みを抑え、そのブロックを張力帯の引抜きを要することなくプーリ溝から抜け出るようにし、ベルトの高負荷伝動を確保しながら、その張力帯の早期切断を防止しようとするにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明では、ブロックの補強部材における上側ビーム部を湾曲形状等にする事で、その根元部分への 50

応力を小さくしてベルトの高負荷伝動を行い得るようにし、その上で、ブロックの接触部とプーリ溝面との摩擦係数をベルト側面角度 θ と関連付けて設定するようにした。

【0010】具体的には、請求項1の発明では、上下面にそれぞれベルト長さ方向に並ぶ多数の上側被噛合部及び下側被噛合部が上下に対応して設けられた張力帯と、ベルト幅方向の側面に、上壁面に上記張力帯の上側被噛合部に噛合する上側噛合部を有する一方、下壁面に張力帯の下側被噛合部に噛合する下側噛合部を有する嵌合溝、及びこの嵌合溝の上下両側に位置し、プーリ溝面に接触する上側及び下側の接触部が設けられた多数のブロックとを備え、各ブロックの嵌合溝に張力帯を嵌合することにより、各ブロックが張力帯に係合固定され、上記各ブロックは、樹脂部内に少なくとも上記上下の噛合部及び接触部が樹脂部で構成されるように埋設された補強部材を備え、この補強部材が、嵌合溝の上下側にそれぞれ位置する上側及び下側ビーム部と、該上下ビーム部の基端部同士を接続するピラー部とからなる高負荷伝動用 Vベルトが対象である。

【0011】そして、上記補強部材の上側ビーム部の上下中心線と、ブロック側面上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上とされているものとする。

【0012】また、上記ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ を、ベルトの左右側面と上下方向の平面とのなすベルト側面角度 θ （ブロック側面の角度＝ベルト角度の $1/2$ ）に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とする。

【0013】上記ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ が $\mu > \tan \theta + 0.05$ であると、ブロックのプーリ溝への食い込み抑制効果が不十分であり、張力帯の疲労破壊を防止できないので、摩擦係数 μ は $\tan \theta + 0.05$ 以下とされている。

【0014】この構成により、以下の作用効果が得られる。すなわち、ベルトがプーリとの間で伝動する状態では、その各ブロックと張力帯との間に、張力帯の被噛合部及びそれに噛合するブロックの噛合部の間でベルト長さ方向の剪断力と、張力帯がブロックの下側噛合部をプーリ中心側に押圧する押付力とにより3次元の力がかかるが、ベルトがプーリに巻き付いていない状態では上記力は受けず、従って、これら2つの状態間の繰返し応力によってブロックの上側ビーム部の根元部分が引張応力を受ける。また、上記剪断力により補強部材のベルト長さ方向の一側部分が引張応力を、また他側部分が圧縮応力をそれぞれ受ける。ブロックが張力帯から押付力を受けてプーリ溝面に押し付けられると、このブロックはその張力帯の上側部分にある上側接触部で該プーリ溝面と垂直な方向に反力を受ける。そして、上記補強部材の上側ビーム部の上下中心線と、ブロックの上側接触部の接

触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° よりも小さい従来構造の場合には、上記プーリ溝面からの反力の分力により上側ビーム部に先端部が上側に押されて曲がるような上向きの曲げモーメントが生じ、この上向き曲げモーメントにより上側ビーム部の根元部分で引張応力が発生する。これらの結果、この上側ビーム部の根元部分には上記剪断力による引張応力のみならず上向き曲げモーメントによっても引張応力が作用して、両者の相乗的な働きにより引張応力が増大し、この増大した引張応力により上側ビーム部の根元部分で疲労破壊する。

【0015】これに対し、本発明では、上記補強部材の上側ビーム部の上下中心線と、ブロックの上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上であるので、上記上向きの曲げモーメントが生じないか（ビーム角が 90° の場合）、或いは逆に、プーリ溝面からの反力の分力により上側ビーム部に先端部が下側に押されて曲がるような下向きの曲げモーメントが生じ、この下向き曲げモーメントにより上側ビーム部の根元部分で圧縮応力が発生する（ビーム角が 90° よりも大きい場合）。従って、上側ビーム部の根元部分には上記剪断力による引張応力のみがそのまま、ないしは上記下向き曲げモーメントによる圧縮応力の分だけ減少した引張応力が作用することとなり、その上側ビーム部の根元部分へ大きな引張応力が作用するのを抑えて、上側ビーム部の根元部分が引張応力により疲労破壊するのを防止することができ、ブロックの重量を増加させることなくベルトの伝動負荷をさらに増大させることができる。

【0016】また、ブロックの樹脂部からなる接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ がベルトの左右側面と上下方向の平面とのなすベルト側面角度 θ に対し $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ であるので、その摩擦係数 μ は低くなる。このため、ベルトがプーリに巻き付いて張力帯からの押込み力及び剪断力によりブロックの樹脂部からなる接触部が圧縮されてもブロックのプーリ溝への食込みが生じなくなり、その後ブロックがプーリ溝から抜ける際にプーリ溝内部に突っ張ったままとならず、そのブロックを張力帯による引抜きを要することなくプーリ溝から離すことができ、張力帯の疲労破壊を抑制して早期破壊を防止することができる。以上により、ベルトの伝動負荷を増大させながら、ブロックのプーリ溝からの拔出しをスムーズに行って張力帯の早期切断を防ぎ、ベルトの高寿命化を図ることができる。

【0017】請求項2の発明では、上記請求項1の発明の対象と同じ高負荷伝動用Vベルトにおいて、各ブロックにおける補強部材の上側ビーム部は、基端部側の上下中心線とブロックの上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上とされる一方、先端部側の上下中心線とブロック側面の上側

接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° よりも小さくなるように曲がっているものとする。

【0018】また、上記ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ を、ベルトの左右側面と上下方向の平面とのなすベルト側面角度 θ に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とする。

【0019】こうすれば、補強部材の上側ビーム部における先端部側の上下中心線とブロックの上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° よりも小さいので、ブロックの高さを小さくすることができる。つまり、上記請求項1の発明のように上側ビーム部全体のビーム角を 90° 以上とすると、ブロック側面の嵌合溝の確保のためにブロックの高さが高くなるが、本発明では、上側ビーム部の基端部側のみの上下中心線とブロックの上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上であるので、ブロックの高さを小さくできる。このことで、ブロックを小形化及び軽量化して、ベルト走行時のブロック振動やベルトの遠心張力を小さくし、発熱や摩擦等による張力帯の早期切断を防いでベルトの高寿命化を図ることができる。

【0020】また、上記請求項1の発明と同様に、ブロックの樹脂部からなる接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ が低くなるので、ベルトがプーリに巻き付いた後にブロックがプーリ溝から抜ける際にブロックがプーリ溝内部に食い込んで突っ張ったままとならず、そのブロックの張力帯による引抜きをなくして張力帯の早期破壊を防止することができる。請求項3の発明では、請求項1の発明の対象と同じ高負荷伝動用Vベルトにおいて、補強部材の上側ビーム部は、基端部側から先端部側に向かって下側に向かうように湾曲し、ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ を $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とする。この発明でも上記請求項1の発明と同様の作用効果が得られる。

【0021】請求項4の発明では、補強部材における下側ビーム部の上下中心線の先端部の位置を基端部よりも下側に位置させる。こうすると、上記請求項1の発明と同様に、補強部材の下側ビーム部の根元部分に対する引張応力を低減して、その下側ビーム部の根元部分が疲労破壊するのを防止でき、ブロック重量を増加させることなくベルトの伝動負荷をさらに増大させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】（実施形態1）図1～図3は本発明の実施形態1に係る高負荷伝動用VベルトBを示し、このベルトBは、左右1対のエンドレスの張力帯1、1と、この張力帯1、1にベルト長手方向に連続的に係合固定された多数のブロック7、7、…とからなる。上記各張力帯1は、硬質ゴムからなる保形層1aの内部にア

ラミット繊維等の高強度高弾性率の複数の心線 1b, 1b, ... (心体) がスパイラルに配置されて埋設されたもので、この各張力帯 1 の上面には各ブロック 7 に対応してベルト幅方向に延びる一定ピッチの上側被噛合部としての溝状の上側凹部 2, 2, ... が、また下面には上記上側凹部 2, 2, ... に対応してベルト幅方向に延びる一定ピッチの下側被噛合部としての下側凹部 3, 3, ... がそれぞれ形成されている。尚、張力帯 1 の上下表面には、その耐摩耗性を向上させる等の目的で帆布 4, 4 が接着されている。

【0023】上記保形層 1a をなす硬質ゴムは、例えばメタクリル酸亜鉛を強化された H-NBR ゴムに、さらにアラミット繊維、ナイロン繊維等の短繊維を強化することで、耐熱性に優れかつ永久変形し難い硬質ゴムが用いられる。この硬質ゴムの硬さは、JIS-C 硬度計で測定したときに 75° 以上のゴム硬度が必要である。

【0024】一方、上記各ブロック 7 は、ベルト幅方向左右側面に上記各張力帯 1 を幅方向から着脱可能に嵌装せしめる切欠き状の嵌合溝 8, 8 を有するとともに、この嵌合溝 8 を除いた上下両側に、プーリ P のプーリ溝面 P1 に当接する上側及び下側接触部 11, 11 を有しており、この各ブロック 7 の嵌合溝 8, 8 にそれぞれ張力帯 1, 1 を嵌合することで、ブロック 7, 7, ... が張力帯 1, 1 にベルト長手方向に連続的に固定されている。

【0025】すなわち、上記各ブロック 7 における各嵌合溝 8 の上壁面には上記張力帯 1 上面の各上側凹部 2 に噛合する上側噛合部としての凸条からなる上側凸部 9 が、また嵌合溝 8 の下壁面には張力帯 1 下面の各下側凹部 3 に噛合する下側噛合部としての凸条からなる下側凸部 10 がそれぞれ互いに平行に配置されて形成されており、この各ブロック 7 の上下の凸部 9, 10 をそれぞれ張力帯 1 の上下の凹部 2, 3 に噛合せしめることで、ブロック 7, 7, ... を張力帯 1, 1 にベルト長手方向に係合固定し、この係合状態で各ブロック 7 の左右側面である接触部 11, 11 がプーリ溝面 P1 に接触するようになされている (各張力帯 1 の外側側面もプーリ溝面 P1 に接触させるようにしてもよい)。

【0026】図 1 及び図 2 に示すように、上記各ブロック 7 は硬質樹脂材料からなる樹脂部 16 を有し、この樹脂部 16 の内部にはブロック 7 の略中央に位置するように軽量アルミニウム合金等からなる補強部材 12 が埋設されている。この補強部材 12 は、例えば上下の凸部 9, 10 (張力帯 1 との噛合部) や左右側面にある接触部 11, 11 では硬質樹脂中に埋め込まれてブロック 7 表面に顕れないが (つまり、これらの部分は樹脂部 16 の硬質樹脂材料で構成されている)、その他の部分ではブロック 7 表面に露出している。そして、補強部材 12 は、ベルト幅方向 (左右方向) に延びる左右 1 対の上側ビーム部 13, 13 及び下側ビーム部 14, 14 と、左右の上側ビーム部 13, 13 の各基端部及び下側

ビーム部 14, 14 の各基端部同士を上下に一体に接続するピラー部 15 とからなっていて、略 H 字状に形成されている。

【0027】さらに、図 1 に示すように、上記補強部材 12 の各上側ビーム部 13 は略直線板状のもので、その基端部 (ピラー部 15 の上端部との接続部) から先端部に向かって下側に向かうように傾斜しており、左右の上側ビーム部 13, 13 全体で見れば左右中央部が両端部よりも上側に突出するように略く字状に折れ曲がった山形状をなしている。そして、上記上側ビーム部 13 の上下中心線 L と、ブロック 7 の上側接触部 11 の接触位置よりもプーリ P の中心側にあるプーリ溝面 P1 とのなすビーム角 α が 90° 以上 ($\alpha \geq 90^\circ$) とされている。

【0028】また、上記各ブロック 7 の左右の接触部 11, 11 の各々とプーリ溝面 P1 との間の摩擦係数 μ が、ベルト B の左右側面と上下方向の平面 O (ベルト B の幅方向中央を通る平面) とのなすベルト側面角度 θ (ブロック 7 側面の角度 = ベルト角度の $1/2$) に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とされている。このブロック 7 の接触部 11 とプーリ溝面 P1 との間の摩擦係数 μ が $\mu > \tan \theta + 0.05$ であると、ブロック 7 のプーリ溝への食込み抑制効果が不十分であり、張力帯 1 の引抜きに伴う疲労破壊を防止できないので、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とする。

【0029】したがって、この実施形態においては、ベルト B の各ブロック 7 に埋め込まれている補強部材 12 のうち、その各上側ビーム部 13 が、基端部 (ピラー部 15 の上端部との接続部) から先端部に向かって下側に向かうように傾斜しており、この各上側ビーム部 13 の上下中心線 L と、ブロック 7 の上側接触部 11 の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面 P1 とのなすビーム角 α が 90° 以上であるので、ベルト B がプーリ P に巻き付いた伝動状態で、ブロック 7 が張力帯 1 から押付力を受けてプーリ溝面 P1 に押し付けられ、このブロック 7 の上側接触部 11 がプーリ溝面 P1 からそれと垂直な方向に反力を受けたとき、上記ビーム角 α が 90° の場合にあっては、このプーリ溝面 P1 からの反力により上側ビーム部 13 に先端部が上側に押されて曲がる上向きの曲げモーメントは生じない。このことから、上側ビーム部 13 の根元部分 13a には、ベルト B 及びプーリ P の間の伝動状態でベルト B の各ブロック 7 と張力帯 1 との間に働くベルト長さ方向の剪断力による引張応力のみがそのまま作用する。

【0030】一方、上記ビーム角 α が 90° よりも大きい場合にあっては、上記プーリ溝面 P1 からの反力の下向き分力により上側ビーム部 13 に先端部が下側に押されて曲がる下向きの曲げモーメントが生じ、この下向き曲げモーメントにより上側ビーム部 13 の根元部分 13a で圧縮応力が発生する。このため、上側ビーム部 13 の根元部分 13a には、上記ベルト長さ方向の剪断力に

10

20

30

40

50

よる引張応力に加え、それとは逆で上記下向き曲げモーメントによる圧縮応力が作用し、両応力の相殺により剪断力による引張応力が小さくなる。

【0031】これらの結果、上側ビーム部13の根元部分13aへ大きな引張応力が作用することがなく、引張応力により上側ビーム部13の根元部分13aが疲労破壊するのを防止することができる。つまり、ブロック7の重量を増加させることなくベルトBの伝動負荷を増大させ得ることとなる。

【0032】また、ブロック7の左右の各接触部11とプーリ溝面P1との間の摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対し $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ であるので、その摩擦係数 μ をベルト側面角度 θ に対応して低くすることができる。このため、ベルトBがプーリPに巻き付いて各張力帯1からの押込み力及び剪断力によりブロック7の樹脂部16が接触部11にて圧縮されてもブロック7のプーリ溝への食込みが生じなくなり、その後ブロック7がプーリ溝から抜ける際にプーリ溝内部に突っ張ったままとならず、そのブロック7を張力帯1による引抜きを要することなくプーリ溝からスムーズに離すことができ、張力帯1の疲労破壊を抑制して早期破損を防止することができる。

【0033】よって、ベルトBの伝動負荷を増大させながら、各ブロック7のプーリ溝からの抜出しをスムーズに行って張力帯1の早期切断を防ぎ、ベルトBの高寿命化を図ることができる。

【0034】（実施形態2）図4及び図5は本発明の実施形態2を示し（尚、以下の各実施形態では、図1～図3と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、上側ビーム部13、13の形状を変えたものである。

【0035】すなわち、この実施形態では、各ブロック7に埋め込まれている補強部材12の各上側ビーム部13自体が折れ曲がっていて、その基端部から左右中間部までは先端側に向かって下側に向かうように傾斜し、上記中間部から先端部までは略水平左右方向に延びており、左右の上側ビーム部13、13全体で見れば左右中央部周辺のみが部分的に両端部よりも上側に突出するように折れ曲がった山形状をなしている。

【0036】そして、上記各上側ビーム部13は、基端部側つまり基端部から左右中間部までの部分の上下中心線L1とブロック7の上側接触部11の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面P1とのなすビーム角 α_1 が上記実施形態1と同様に 90° 以上（ $\alpha_1 \geq 90^\circ$ ）とされているが、先端部側つまり中間部から先端部までの部分の上下中心線L2とブロック7の上側接触部11の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面P1とのなすビーム角 α_2 は 90° よりも小さく（ $\alpha_2 < 90^\circ$ ）なっている。

【0037】また、上記実施形態1と同様に、ブロック

7の各接触部11とプーリ溝面P1との間の摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対し $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とされており、その摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対応して低くされている。その他は上記実施形態1と同様である。

【0038】したがって、この場合、補強部材12の各上側ビーム部13における先端部側の上下中心線L2とブロック7の上側接触部11の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面P1とのなすビーム角 α_2 が 90° よりも小さいことから、ブロック7の高さを小さくすることができる。つまり、上記実施形態1のように上側ビーム部13、13全体に亘りビーム角 α を 90° 以上とすると、ブロック7の側面に嵌合溝8を確保するために、ブロック7の高さが高くなる。これに対し、この実施形態2においては、上側ビーム部13の基端部側のみの上下中心線L1とブロック7の上側接触部11の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面P1とのなすビーム角 α_1 が 90° 以上であるので、このビーム角の範囲を部分的に限定した分だけブロック7の高さを小さくできる。このことで、ブロック7を小形化及び軽量化して、ベルトBの走行時におけるブロック7の振動やベルトBの遠心張力を小さくし、発熱や摩擦等による張力帯1の早期切断を防いでベルトBの高寿命化を図ることができる。よって、ベルトBの高寿命化と伝動負荷の増大とをバランスさせて両立させることができる。

【0039】また、ブロック7の各接触部11とプーリ溝面P1との間の摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対応して低くなり、各ブロック7がプーリ溝から抜ける際に、そのブロック7を張力帯1による引抜きを要することなくプーリ溝から離すことができ、よって、ベルトBの伝動負荷を増大させながら、張力帯1の早期切断を防いでベルトBの高寿命化を図ることができる。

【0040】（実施形態3）図6は実施形態3を示し、上記実施形態1のように各ブロック7内の補強部材12の上側ビーム部13、13の各々を傾斜させてそのプーリ溝面P1とのビーム角 α を 90° 以上にした構成に加え、その補強部材12の下側ビーム部14、14の各々をも傾斜させたものであり、その各下側ビーム部14の上下中心線L3の先端部の位置が基端部よりも下側に位置している。

【0041】また、上記実施形態1と同様に、ブロック7の各接触部11とプーリ溝面P1との間の摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対し $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とされている。その他の構成は上記実施形態1の構成と同様である。

【0042】この実施形態3によれば、上記実施形態1と同様に、補強部材12の各上側ビーム部13の根元部分13aへの大きな引張応力の作用を抑制して、その根元部分13aの疲労破壊を防止できる。また、ブロック7の接触部11とプーリ溝面P1との間の摩擦係数 μ が

ベルト側面角度 θ に対応して低く、ベルト B のブロック 7 がプリー溝から抜ける際に、そのブロック 7 を張力帯 1 による引抜きを要することなくプリー溝から離すことができる。

【0043】このことに加え、同様の理由により補強部材 12 の下側ビーム部 14 の根元部分 14a に対する引張応力をも低減して、その下側ビーム部 14 の根元部分 14a の疲労破壊を防止することができる。よってベルト B の伝動負荷のより一層の増大化を図ることができる。

【0044】（実施形態 4）図 7 は実施形態 4 を示す。上記実施形態 1～3 では、ブロック 7 内に略 H 字状の補強部材 12 を埋設しているが、この実施形態では、補強部材 12 は、1 つの上側及び下側ビーム部 13、14 と、これら両ビーム部 13、14 の基端部同士を接続するピラー部 15 とからなる略コ字状のものとされている。また、各ブロック 7 の一方の側面のみに嵌合溝 8 が形成され、その嵌合溝 8 に 1 本の張力帯 1 が略ベルト幅方向中央部（ブロック 7 の略左右中央部）に位置するように嵌合されている。ブロック 7 の他方の側面には嵌合溝 8 がなく、その側面全体がプリー溝面 P1 との接触部 11 とされている。

【0045】そして、上記補強部材 12 の上側ビーム部 13 のビーム角 α （上側ビーム部 13 の上下中心線 L と、ブロック 7 の上側接触部 11 の接触位置よりもプリー中心側のプリー溝面 P1 とのなす角度）は 90° 以上とされている。その他の構成は実施形態 1 と同様であり、従って、この実施形態 4 でも実施形態 1 と同様の作用効果を奏することができる。

【0046】尚、上記実施形態 1～4 におけるビーム角 α 、 α は 90° 以上であればよいが、ビーム角が 110° 以上になると、上側ビーム部 13 の根元部分 13a へ作用する引張応力の大きな低下がなくなることから、ビーム角 α の最大限度は $110^\circ \sim 115^\circ$ とするのが好ましい。

【0047】また、上記実施形態 1～4 では、補強部材 12 の上側ビーム部 13 を直線状又はそれを組み合わせた折曲がり状のものとしているが、曲線状のものとすることもできる。その場合、その上下中心線の各部分での接線とプリー溝面 P1 とのなす角度をビーム角 α として、そのビーム角 α を 90° 以上とすればよい。

【0048】（実施形態 5）図 8 は実施形態 5 を示し、上記実施形態 1～4 では、各ブロック 7 内の補強部材 12 の上側ビーム部 13 の上下中心線 L、L1 と、ブロック 7 側面の上側接触部 11 の接触位置よりもプリー中心側のプリー溝面 P1 とのなすビーム角を 90° 以上としているのに対し、この実施形態 5 では、補強部材 12 の上側ビーム部 13 は、基端部（全体中央部）側から先端部（全体の左右両端部）側に向かって下側に向かうように左右の上側ビーム部 13、13 全体でアーチ形状に湾

曲しており、このことで上側ビーム部 13 の根元部分 13a に発生する応力を小さくしてその折損を防止するようにしている。

【0049】そして、上記ブロック 7 の各接触部 11 とプリー溝面 P1 との間の摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対して、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とされている。したがって、この実施形態においても上記実施形態 1 と同様の作用効果を奏することができる。

【0050】尚、上記各実施形態では、張力帯 1 の上下面に上側凹部 2、2、…及び下側凹部 3、3、…を、また各ブロック 7 側に上側凸部 9 及び下側凸部 10 をそれぞれ形成しているが、これら凹部や凸部の関係を張力帯 1 及び各ブロック 7 の間で適宜代えてもよく、例えば張力帯 1 の上下面に被嚙合部としての凸部を、また各ブロック 7 に嚙合部としての凹部をそれぞれ形成することもできる。

【0051】

【実施例】次に、具体的に実施した実施例について説明すると、上記実施形態 4 の構成のように、上側ビーム部がアーチ形状に湾曲している補強部材をブロック内に持ち、ベルト側面角度 θ （ブロック側面の角度）が $\theta = 13^\circ$ （ $\tan \theta = 0.23$ ）であるブロックベルトに対し、そのブロックの左右の接触部とプリー溝面との間の摩擦係数 μ を変えて実施例 1～3 及び比較例を作製した。その各例のベルトをプリーに巻き掛けて張力をかけた後、そのベルト張力をなくしてベルトのプリー溝への食込みの有無を確認した。その結果を表 1 に示す。表 1 では、ベルトのプリー溝からの抜け性の評価として、記号の「◎」は張力の除去後にベルトがプリー溝から抵抗なく抜けたことを、「○」は張力の除去後にベルトをプリー溝から少しの抵抗のみで抜けたことを、「×」は張力の除去後にベルトがプリー溝に食い込んでいることをそれぞれ表している。

【0052】

【表 1】

	実 施 例			比較例
	1	2	3	
摩擦係数	0.20	0.23	0.25	0.40
抜 け	◎	◎	○	×

【0053】この表 1 の結果によれば、ブロックの接触部とプリー溝面との間の摩擦係数 μ がベルト側面角度 θ に対し、 $\mu > \tan \theta + 0.05$ である $\mu = 0.40$ の比較例は「×」でベルトの抜け性が悪いのに対し、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ （ $\mu \leq 0.28$ ）である $\mu = 0.20, 0.23, 0.25$ の実施例 1～3 はいずれも「◎」又は「○」でベルトの抜け性が良好であった。このことから、 $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とすることでベルトのプリー溝からの良好な抜け性を確保できることが裏

付けられた。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明では、張力帯に対し多数のブロックを、各ブロック側面の嵌合溝に張力帯を嵌合して係合固定したブロックタイプの高負荷伝動用Vベルトに対し、ブロックに埋め込まれている補強部材のうち嵌合溝の上側にある上側ビーム部の上下中心線と、ブロック側面において嵌合溝上側にある上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角を 90° 以上とし、ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ をベルト側面角度 θ に対し $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とした。また、請求項2の発明では、上記ブロック内の補強部材の上側ビーム部を、基端部側の上下中心線とブロックの上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° 以上とされ、先端部側の上下中心線とブロックの上側接触部の接触位置よりもプーリ中心側のプーリ溝面とのなすビーム角が 90° よりも小さくなるように曲がったものとし、ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ を $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とした。さらに、請求項3の発明では、ブロック内の補強部材の上側ビーム部を、基端部側から先端部側に向かって下側に向かうように湾曲させたアーチ形状のものとし、ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数 μ を $\mu \leq \tan \theta + 0.05$ とした。

【0055】したがって、これらの発明によると、ブロックの接触部とプーリ溝面との摩擦係数 μ を下げて、ベルトがプーリに巻き付いた後に離れる際にブロックがプーリ溝内部に食い込んだままとなるのを防いで、そのブロックを張力帯で引き抜くことなくプーリ溝から離して張力帯の疲労破壊を抑制でき、よってベルトの伝動負荷を増大させながら、張力帯の早期切断を防止してベルトの高寿命化を図ることができる。

【0056】請求項4の発明によると、補強部材における下側ビームの中心線の先端部の位置を基端部よりも下側に位置させたことにより、補強部材の下側ビーム部の

根元部分に対する引張応力を低減して下側ビーム部の根元部分の疲労破壊を防止でき、ベルトの伝動負荷のより一層の増大化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係る高負荷伝動用Vベルトの拡大断面図である。

【図2】高負荷伝動用Vベルトの拡大側面図である。

【図3】高負荷伝動用Vベルトの斜視図である。

【図4】本発明の実施形態2を示す図1相当図である。

【図5】実施形態2を示す図2相当図である。

【図6】本発明の実施形態3を示す図1相当図である。

【図7】本発明の実施形態4を示す図1相当図である。

【図8】本発明の実施形態5を示す図1相当図である。

【符号の説明】

B 高負荷伝動用Vベルト

1 張力帯

2 上側凹部（上側被噛合部）

3 下側凹部（下側被噛合部）

7 ブロック

8 嵌合溝

9 上側凸部（上側噛合部）

10 下側凸部（下側噛合部）

11 接触部

12 補強部材

13 上側ビーム部

13a 根元部分

14 下側ビーム部

14a 根元部分

15 ピラー部

L, L1, L2, L3 上下中心線

$\alpha, \alpha 1, \alpha 2$ ビーム角

P プーリ

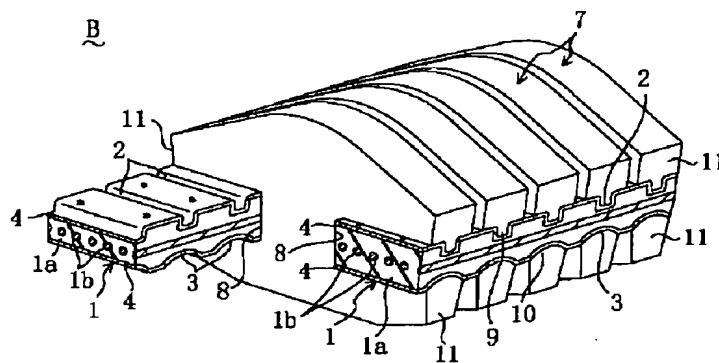
P1 プーリ溝面

μ ブロックの接触部とプーリ溝面との間の摩擦係数

θ ベルト側面角度

O 上下方向の平面

【図3】



A detailed cross-sectional diagram of a semiconductor device. At the base is a substrate 1, which contains a central rectangular region 10. Within region 10, there is a horizontal row of eight small circles 8, each surrounded by a shaded area 9. Above this row is another shaded layer 7. The entire central assembly is flanked by two large, hatched regions 11. On the left side, a vertical section is labeled B. On the right side, a dashed line indicates a profile P, and a distance L is shown from the center to this profile. An angle θ is indicated at the top right corner. Other labels include 12, 13, 15, 16, 2, 3, 4, 14, 1a, and 1b, pointing to various structural layers and features.

【図8】

